

PCT

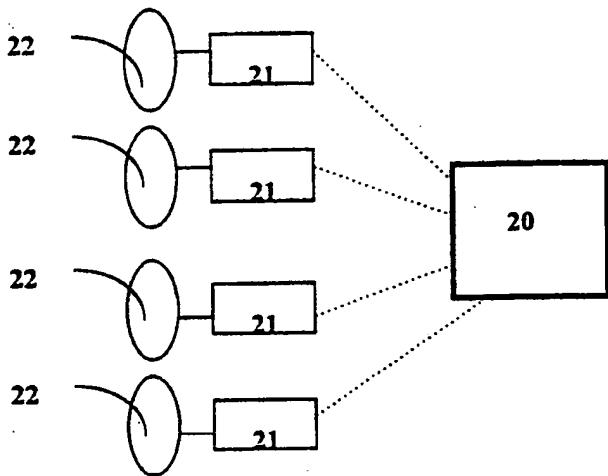
ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 6 : A62B 9/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/59676 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. November 1999 (25.11.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/02573 (22) Internationales Anmeldedatum: 16. April 1999 (16.04.99)		(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) Prioritätsdaten: 198 22 412.5 19. Mai 1998 (19.05.98) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Allee 140, D-53113 Bonn (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FELD, Sven [DE/DE]; Am Steinberg 45, D-66809 Nalbach (DE). GIUDICI, Christian [DE/DE]; Th. Körner Strasse 8, D-66333 Völklingen (DE). KIESEWALTER, Thorsten [DE/DE]; Albert-Einstein-Strasse 12, D-66780 Saarlouis (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: DEUTSCHE TELEKOM AG; Technologiezentrum, Patentabteilung EK03, D-64307 Darmstadt (DE).			
<p>(54) Title: SYSTEM FOR MONITORING WEARERS OF PROTECTIVE RESPIRATORY EQUIPMENT</p> <p>(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUR ÜBERWACHUNG VON ATEMSCHUTZGERÄTETRÄGERN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a system for monitoring wearers of protective respiratory equipment and to a mobile unit and a base station for using in a system of this type. The aim of the invention is to reduce the risks to wearers of protective respiratory equipment. To this end, system data are continually transmitted to a base station (20) by a mobile unit (21) which is fitted to a compressed air breathing apparatus (22) and which has a radio transmitter (60). The wearer of the protective respiratory equipment and a person monitoring them receive acoustic and/or visual alarm signals and warning signals according to the system data.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung betrifft ein Überwachungssystem zur Überwachung von Atemschutzgeräteträgern, ein Mobilteil und eine Basisstation zum Einsatz in einem solchen System. Zur Verminderung der Gefahren für Atemschutzgeräteträger werden Systemdaten mittels eines an einem Preßluftatmern (22) angebrachten Mobilteils (21), welches einen Funksender (60) aufweist, laufend zu einer Basisstation (20) übertragen. In Abhängigkeit der Systemdaten werden Alarm- und Warnsignale sowohl dem Atemschutzträger als auch einer Überwachungsperson visuell und/oder akustisch mitgeteilt.</p>			



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NB	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KK	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

System zur Überwachung von Atemschutzgeräteträgern

5 Die Erfindung betrifft ein Überwachungssystem zur Überwachung von Atemschutzgeräte-Trägern, ein Mobilteil und eine Basisstation zum Einsatz in einem solchen System.

Bei der Feuerwehr werden im Einsatz umluftunabhängige Atemschutzgeräte eingesetzt, sogenannte Preßluftatmer.

10 Mittels dieser Geräte können die Feuerwehrmänner/-frauen noch in völlig verqualmten Räumen Arbeiten durchführen. Die dazu notwendige Atemluft wird auf dem Rücken in einer oder zwei Stahl- oder Verbundwerkstoffflaschen mitgeführt. Der Betriebsdruck dieser Flaschen beträgt je nach Bauform 200 bzw. 300 bar bei einem Flascheninhalt von 4 bzw. 6 Liter
15 Druckluft. Beispielsweise benutzt man einen PA94+ Preßluftatmer der Firma Dräger mit zwei 4 l, 200 bar Stahlflaschen. Hier beträgt der Luftvorrat 1600 l, der für eine Einsatzdauer von ca. 20 Minuten bei mittelschwerer Arbeit reicht. Im Normalfall wird die Einsatzzeit der ausschließlich als Trupp vorgehenden Einsatzkräfte von einem Feuerwehrmann überwacht, der sich die Zeit des Einsatzbeginns notiert. Sollte nach einer gewissen Zeit keine Rückmeldung von einem Trupp erfolgen, so kann man eingreifen und
20 Rettungsmaßnahmen einleiten. Dieses manuelle Verfahren birgt jedoch einige Risiken in sich, da der überwachende Feuerwehrmann für alle Einsatzleute die verbleibende
25 Einsatzzeit, die aufgrund unterschiedlicher Anfangszeiten schwanken kann, ermitteln muß. Darüber hinaus ist das

Auffinden eines sich in Not befindenden Feuerwehrmannes schwierig, wenn dieser keinen Alarm mehr auslösen kann.

Aus der DE-OS 197 42 758 ist ein Überwachungsgerät zum Überwachen von zeitlich begrenzte Tätigkeiten ausführenden 5 Personen bekannt. Das Überwachungsgerät weist eine Zeitmeßvorrichtung auf, die von der zu überwachenden Person selbst ausgelöst werden kann. Eine im Überwachungsgerät implementierte Alarmeinrichtung wird aktiviert, wenn eine voreingestellte Zeitspanne nach Auslösung der 10 Zeitmeßvorrichtung abgelaufen ist.

Ein ähnliches mikroprozessorgesteuertes Überwachungssystem für zeitbegrenzte Tätigkeiten ist aus der DE 296 20 650 bekannt, welches zusätzlich noch eine Anzeige aufweist, durch die alle Parameter visualisiert werden.

15 Die Sicherheit zu überwachender Personen kann zwar durch den Einsatz solcher Überwachungsgeräte gegenüber einer rein manuell tätigen Überwachungsperson erhöht werden kann. Doch besteht ein Nachteil darin, daß die zu überwachenden Personen selbst nicht mit dem Überwachungsgerät in Verbindung stehen. 20 und auch nicht rechtzeitig über den aktuellen Zeitablauf informiert werden können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Überwachungssystem, ein Mobilteil und eine Basisstation bereitzustellen, mit denen es möglich ist, Atemschutzgeräte 25 tragende Personen während eines Einsatzes und insbesondere in einem Notfall besser als bisher überwachen und schützen zu können.

Ein Kerngedanke der Erfindung ist es, ein im wesentliches automatisch arbeitendes Überwachungssystem zu 30 schaffen, das jedem Atemschutzgeräte-Träger einer Einsatzgruppe und der für diese Gruppe verantwortlichen Überwachungsperson zu jedem Zeitpunkt des Einsatzes den

Zustand seines Atemschutzgerätes bzw. aller Atemschutzgeräte mitteilen und im Notfall sowohl bei dem sich in Not befindenden Atemschutzgeräte-Träger als auch bei der Überwachungsperson einen Alarm auslösen kann.

5 Dazu weist das Überwachungssystem wenigstens ein Mobilteil auf, das mit einem Preßluftatmmer, der beispielsweise auf dem Rücken eines Trägers befestigbar ist, verbindbar ist. Dem Mobilteil ist wenigstens ein Sensor zum Erfassen vorbestimmter Zustandsdaten, insbesondere von
10 Zustandsdaten des Preßluftatmers zugeordnet. Ferner ist eine Basisstation vorgesehen, die über eine drahtlose Verbindung mit dem Mobilteil jedes Atemschutzgeräte-Trägers kommunizieren kann. Die Basisstation ist in vorteilhafter Weise als mobile Einrichtung ausgebildet, die von der
15 Überwachungsperson an jeden Ort mitgenommen werden kann. Um die vom Sensor erfaßten Zustandsdaten zur Basisstation übertragen zu können, weist das Mobilteil eine Funksendeeinrichtung auf. In entsprechender Weise enthält die Basisstation eine Funkempfangseinrichtung zum Empfangen der
20 vom Mobilteil ausgesendeten Zustandsdaten. Sowohl das Mobilteil als auch die Basisstation enthalten jeweils eine Warn- und/Alarmeinrichtung, die in Abhängigkeit von den erfaßten Zustandsdaten optische und/oder akustische Signale erzeugen. Bei der Warn- und/oder Alarmeinrichtung kann es
25 sich beispielsweise um Lautsprecher und Leuchtdioden handeln, die entsprechend angesteuert werden können.

Um eine größtmögliche Sicherheit bei der Überwachung der Atemschutzgeräte-Träger zu erzielen, kann ein Drucksensor zum Erfassen des Drucks der Druckluftflaschen des Preßluftatmers, ein Temperatursensor zum Erfassen der Umgebungstemperatur des Atemschutzgeräte-Trägers, ein Bewegungssensor zum Erfassen von Bewegungen des Atemschutzgeräte-Trägers und/oder ein

Sensor zum Erfassen einer vom Atemschutzgeräte-Träger ausgelösten Notruffunktion mit dem Mobilteil verbunden sein. Eine solche Notruffunktion kann beispielsweise durch Abziehen eines am Tragegurt des Preßluftatmers befestigten Handgriff 5 ausgelöst werden.

Die Warn- und/oder Alarmeinrichtung wird aktiviert, sobald die jeweiligen Sensoren ein Unter- bzw. Überschreiten eines vorgegebenen Schwellenwertes erfaßt haben.

Ferner ist eine einstellbare Zeitmeßeinrichtung zum 10 Messen der ab dem Auslösen der Zeitmeßeinrichtung verstrichenen Zeit vorgesehen. In Abhängigkeit des Drucks der Druckluftflasche kann mittels der Zeitmeßeinrichtung und einer zentralen Steuereinheit auch die verbleibende 15 Einsatzzeit des jeweiligen Atemschutzgeräteträgers ermittelt und dem Träger des Atemschutzgerätes mitgeteilt werden.

Die zentrale Steuereinheit ist mit jedem Sensor, der Zeitmeßeinrichtung und der Warn- und/oder Alarmeinrichtung verbunden und übernimmt die Steuerung und Überwachung des Mobilteils.

20 Normalerweise erfolgt die Kontrolle der in dem Preßluftatmer verbleibenden Luftmenge durch Messen des Druckes in der Druckluftflasche mittels eines Manometers, der am Manometer in regelmäßigen Abständen vom Träger des Atemschutzgerätes abgelesen werden muß. Um dem Träger das 25 Ablesen solcher Systemdaten zu ersparen, ist eine Sprachausgabeeinrichtung vorgesehen, die unter Ansprechen auf die erfaßten Zustandsdaten vorbestimmte Meldungen, insbesondere den Druck, die Temperatur sowie Warn- und Alarmmeldungen, in sprachlicher Form in vorbestimmten 30 zeitlichen Abständen zum Träger des Atemschutzgerätes übertragen kann.

Zweckmäßigigerweise weist hierzu das Mobilteil eine

Schnittstelle zum drahtgebundenen und drahtlosen Anschalten eines Ohrhörers oder eines im Helm des Atemschutgeräte-Trägers implementierten Kopfhörers an die Sprachausgabeeinrichtung auf.

5 Damit in der Basisstation die gerade sich im Einsatz befindenden Atemschutzgeräte-Träger überwacht werden können, ist die zentrale Steuereinheit des Mobilteils zum Übertragen einer Nachricht zum Anmelden oder Abmelden des jeweiligen Mobilteils an der Basisstation ausgebildet.

10 Um die Zustände aller angemeldeten Atemschutzgeräte-Träger auf einen Blick überwachen zu können, ist in der Basisstation eine Anzeigeeinrichtung implementiert, die die Zustandsdaten aller angemeldeten Mobilteile darstellen kann.

15 Um die erfaßten Zustandsdaten auch extern auswerten und verarbeiten zu können, ist im Mobilteil ein Speicher zum vorübergehenden Speichern der erfaßten Zustandsdaten und eine Schnittstelle zum Anschalten eines externen Rechners vorgesehen, an den die gespeicherten Zustandsdaten ausgegeben werden können.

20 Um die erfaßten Zustandsdaten störsicher zur Basisstation über einen Funkkanal übertragen zu können, sind zunächst jedem Sensor Analog-/Digital-Wandler zugeordnet, die die analogen Meßgrößen in digitale Daten umsetzen. Anschließend werden die digitalisierten Zustandsdaten einem 25 Coder zugeführt, der die zu übertragenden digitalen Zustandsdaten beispielsweise in ein frequenzverdoppeltes Bi-Phase-M-Format umsetzt. In der Basisstation ist ein entsprechend ausgebildeter Decoder zum Decodieren der empfangenen codierten Zustandsdaten vorgesehen.

30 Die Stromversorgung des Mobilteils und der Basisstation erfolgt beispielsweise jeweils über NiCd-Akkumulatoren, die auf der Rückseite des jeweiligen Gerätes mittels Klettband

befestigt sein können.

Um zu vermeiden, daß die Sprachausgabeeinrichtung unnötig oft aktiviert und somit der Energieverbrauch des Mobilteils erhöht wird, ist die Steuereinheit derart ausgebildet, daß sie den aktuellen Druck mit dem zuletzt gemessenen Druck der Druckluftflasche des Preßluftatmers vergleicht und die Sprachausgabeeinrichtung erst dann aktiviert, wenn die Druckdifferenz einen vorbestimmten Wert überschritten hat.

10 Die Aufgabe der Erfindung wird ebenfalls durch die Merkmale des Anspruchs 16 gelöst.

Demgemäß ist eine mobile Überwachungsvorrichtung zum Anbringen an einen Preßluftatmer eines Überwachungssystems vorgesehen. Die mobile Überwachungsvorrichtung weist eine 15 zentrale Steuereinrichtung auf, die mit wenigstens einem Sensor zum Erfassen vorbestimmter Zustandsdaten, insbesondere von Zustandsdaten eines Preßluftatmers, verbindbar ist. Ferner ist eine Funksendeeinrichtung zum drahtlosen Übertragen der erfaßten Zustandsdaten zu einer Basisstation 20 sowie eine Warn- und/oder Alarmeinrichtung vorgesehen, die in Abhängigkeit von den erfaßten Zustandsdaten optische und/oder akustische Signale erzeugt.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung umfaßt die mobile Überwachungsvorrichtung eine Steuereinrichtung, an die 25 ein Drucksensor, ein Temperatursensor, ein Bewegungssensor, ein Sensor zum Erfassen einer vom Atemschutzgeräteträger ausgelösten Notruffunktion und/oder eine einstellbare Zeitmeßeinrichtung angeschaltet werden können.

Ferner ist in der mobilen Übertragungsvorrichtung eine 30 Schnittstelle zum drahtgebundenen oder drahtlosen Anschalten eines Kopfhörers an die Sprachausgabeeinrichtung sowie eine Schnittstelle zum Anschalten eines externen Rechners

vorgesehen.

Die Aufgabe der Erfindung wird ferner mit den Merkmalen des Anspruchs 20 gelöst.

Danach ist eine Basisstation zum Einsatz in einem Überwachungssystem vorgesehen. Die Basisstation weist dazu eine Funkempfangseinrichtung zum Empfangen der von einem an einen Preßluftatmer angebrachten Mobilteil ausgesendeten Zustandsdaten, eine Warn- und/oder Alarmeinrichtung, die in Abhängigkeit von den empfangenen Zustandsdaten optische und/oder akustische Signale erzeugt, und eine Anzeigeeinrichtung zum Darstellen der Zustandsdaten jedes an der Basisstation angemeldeten Mobilteils auf.

Dank der Erfindung können vitale Daten von mehreren Atemschutzgeräteträgern sowie Systemzustandsdaten über eine Funkverbindung zu einer Basisstation übertragen und abhängig hiervon Alarmmeldungen sowohl bei der Überwachungsperson als auch bei den Atemschutzgeräteträgern ausgelöst werden. Vorteilhaft ist hierbei, daß Rettungsmaßnahmen sehr viel früher eingeleitet werden können und daß weitgehend menschliche Fehler beseitigt sind, da die Daten laufend ausgetauscht werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Darin zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Überwachungssystem mit einer Basisstation und vier Mobilteilen,
Fig. 2 das Prinzip der Bi-Phase-M-Modulation,
Fig. 3 das Blockschaltbild eines Mobilteils und
30 Fig. 4 das Blockschaltbild einer Basisstation.

Das Überwachungssystem nach Figur 1 umfasst im wesentlichen eine einer Überwachungsperson zugeordnete

Basisstation 20 sowie beispielsweise vier Mobilteile 21, die über eine drahtlose Verbindung, insbesondere über einen Funkkanal, mit der Basisstation 20 kommunizieren können. Jedes Mobilteil 21 ist an einem Preßluftatmer 22 angeordnet, 5 der auf dem Rücken eines Atemschutzgeräte-Trägers aufgeschnallt sein kann.

Das Mobilteil 21 und die Basisstation 20 des Überwachungssystems werden nachfolgend im einzelnen beschrieben.

10

I. Mobilteil 21

In Figur 3 ist der schematische Aufbau eines der vier Mobilteile 21 als Blockschaltbild dargestellt. Das Mobilteil 21 umfasst unter anderem folgende Komponenten: Eine zentrale Steuereinheit 30, hier ein sogenannter Mikrocontroller mit eingebauter Echtzeitzuhr, einen Speicher 100, eine Schnittstelle 75 zum Anschalten eines Kopfhörers 80 und eine Schnittstelle 77 zum Anschalten beispielsweise eines externen Personal Computers. An die zentrale Steuereinheit 30 sind ein Drucksensor 42, ein Temperatursensor 48, ein Bewegungssensor 44 und ein Sensor 46 zum Erfassen des Auslösens einer Notrufeinrichtung durch den Träger des Atemschutzgerätes als Überwachungssensoren angeschlossen. Mit Hilfe einer digitalen Sprachausgabeeinrichtung 70 können vorbestimmte Ansagetexte als normale Sprache über den angeschalteten Kopfhörer 80 an den Träger des Atemschutzgerätes ausgegeben werden. Die von den Sensoren 42, 44, 46 und 48 erfassten und dem Mikrocontroller 30 zugeführten Systemzustände können über einen UHF-Sender 60 und über eine Sendeantenne 62 zur Basisstation 20 ausgesendet werden. Eine Spannungsquelle 105 versorgt das Mobilteil 21 mit der benötigten Spannung. Die

als Akkumulator ausgeführte Spannungsquelle 105 kann an der Außenseite des Gehäuses des Mobilteils 21 befestigt sein. Da der Drucksensor 42 eine andere Spannung als die übrigen Komponenten benötigt, wird er über einen

5 Gleichspannungswandler 107 mit der benötigten Gleichspannung versorgt.

Das Mobilteil 21 ist, wie bereits erwähnt, an einem Preßluftatmer 22 befestigt und elektrisch mittels Anschlußkabeln mit den externen Sensoren 42, 44, 46 und 48 verbunden. Eine Anschlußleitung wird beispielsweise über den linken Tragegurt bis auf Brusthöhe des Trägers verlegt und dort mit einer Notrufeinrichtung, verbunden, während eine weitere Leitung zum Kopfhörer 80 führt. Da bei einem Einsatz mit Preßluftatmern 22 meist Eile geboten ist, wurde

10 besonderer Wert darauf gelegt, die Bedienung so einfach wie möglich zu gestalten. Der Ablauf des ganzen Vorganges ist so weit automatisiert, daß keinerlei Bedienschritte durch den Träger nötig sind. Die Stromversorgung ist so konzipiert, daß die Akkumulatoren 105 im Ruhezustand immer im vollen Zustand

15 gehalten werden. Dazu sind die Akkumulatoren 105 mit einem Ladegerät verbunden. Das Mobilteil 21 selbst ist jedoch nicht aktiv. Wenn das Mobilteil 21 und damit die Akkumulatoren 105 aus der das Ladegerät enthaltenen Halterung entnommen werden,

20 wird die Spannungsquelle 105 vom Ladegerät automatisch gehalten. Dazu sind die Akkumulatoren 105 mit einem

25 Ladegerät verbunden. Das Mobilteil 21 selbst ist jedoch nicht aktiv. Wenn das Mobilteil 21 und damit die Akkumulatoren 105 aus der das Ladegerät enthaltenen Halterung entnommen werden,

30 wird die Spannungsquelle 105 vom Ladegerät automatisch getrennt und das Mobilteil 21 aktiviert. Es bleibt jetzt aber solange im Ruhezustand, bis der Preßluftatmer 22 aufgedreht wird. Erkennt die zentrale Steuereinheit 30 des Mobilteils 21 nun, daß der Druck am Sensor 42 bei einer 200-bar-Druckluftflasche auf über 180 bar bzw. auf über 270 bar bei einer 300-bar-Druckluftflasche gestiegen ist (Mindestdruck, der bei Einsatzbeginn vorhanden sein muß), meldet es akustisch beispielsweise über die Sprachausgabeeinrichtung 70

und den Kopfhörer 70 dem Träger des Atemschutzgerätes die Betriebsbereitschaft der Einheit: "Ihr Gerät ist einsatzbereit." Gleich danach sendet die zentrale Steuereinheit 30 über den Funksender 60 und die Antenne 62 ein Datentelegramm an die Basisstation 20, mit dem das Mobilteil 21 als aktiv angemeldet wird. Über die Sprachausgabeeinrichtung 70 folgt beispielsweise die Ansage des aktuellen Druckes des Preßluftatmers 22 und die Übertragung der aktuellen Druckwerte zur Basisstation 20.

Jetzt startet auch eine Zeitmeßeinrichtung 90. Von nun an erfolgt alle 15 Sekunden eine Messung des Druckes des dem Mobilteil 21 zugeordneten Preßluftatmers 22. Um aber die Ansage des augenblicklichen Druckes nicht unnötig oft abzuspielen, führt die zentrale Steuereinheit 30 zuerst einen Vergleich des aktuellen Drucks mit dem zuletzt gemessenen Wert durch, der in einem Speicher 100 abgelegt ist. Erst wenn der Vergleich ergibt, daß der Druck um 10 bar oder mehr abgefallen ist, wird der neue Druckwert über die Sprachausgabeeinrichtung 70 und über den Kopfhörer 80 dem Atemschutzgeräteträger übermittelt und zur Basisstation 20 übertragen. Ansonsten wird der Wert nur im Speicher 100, der ein EEPROM sein kann, im Mobilteil 21 und/oder in der Basisstation 20 abgelegt, um später beispielsweise in einem über die Schnittstelle 77 an das Mobilteil 21 angeschalteten Personal Computer ausgewertet zu werden. Der Speicher 100 verfügt beispielsweise über eine Größe von 256 Byte, die für eine Aufzeichnung der Druckwerte bis zu einer Einsatzdauer von etwa einer Stunde ausreicht. Sollte die Einsatzzeit mal diesen Wert überschreiten, was nicht zu erwarten ist, so werden die ältesten Druckwerte gelöscht, so daß immer die Werte der letzten Stunde vorliegen (Rollspeicher).

Aus Gründen des in der Sprachausgabeeinrichtung 70

vorhandenen Speicherplatzes erfolgt eine Ansage des Druckes nicht auf den genauen Meßwert in bar, obwohl die Meß erfassung des Drucksensors 42 dies gestattet, sondern er wird auf 5er oder 10er Werte abgerundet. Natürlich werden immer die exakten Meßwerte zur Basisstation 20 übertragen. Der Meßzyklus wiederholt sich beispielsweise alle 15 Sekunden, bis der Druck des Preßluftatmers 22 unter 60 bar gefallen ist oder die Notrufeinrichtung vom Atemschutzgeräteträger ausgelöst wird. Tritt der erste Fall ein, so erfolgt zusätzlich zu der Resteinsatzzeit-/Druckansage noch die Sprachwarnung: „Sofortigen Rückzug antreten“. Löst der Träger die Notrufeinrichtung aus, bevor der Druck des Preßluftatmers 22 unter den Schwellenwert gefallen ist, so erfolgt zuerst eine akustische Bestätigung über die Sprachausgabeeinrichtung 70 "Ihr Notruf wird abgesetzt". Dieser Vorgang kann dann nicht mehr angehalten oder rückgängig gemacht werden. Daraufhin sendet die Steuereinheit 30 des Mobilteils 21 ein doppeltes Datentelegramm mit dem Notruf an die Basisstation 20 ab und aktiviert einen akustischen und/oder optischen Signalgeber 10, der das Auffinden des Trägers erleichtert. Danach wird der Meßzyklus fortgeführt, d.h. in Abständen von 15 Sekunden wird der Druck geprüft und ggf. angesagt und zur Basisstation 20 übertragen. Eine nochmalige Betätigung der Notrufeinrichtung führt jetzt zu keiner weiteren Aussendung.

Eine weitere Sicherheitseinrichtung 44 ist ein Bewegungssensor 44, auch als "Totmannschaltung" bekannt, der auf Bewegungslosigkeit des Atemschutzgeräteträgers reagiert. Dieser Bewegungssensor 44 kann zusätzlich oder auch alleine eingebaut sein. Sollte sich der Träger des Atemschutzgerätes eine definierte Zeit lang nicht bewegen, so wird er durch eine Ansage über die Sprachausgabeeinrichtung 70 darauf

hingewiesen, daß in Kürze ein Alarm ausgelöst wird. Die
Ansage kann er durch eine Bewegung quittieren. In diesem Fall
beginnt die Zeitzählung von neuem. Erfolgt diese Bestätigung,
nicht, so wird der Hauptalarm zur Ortung des Trägers über den
5 Signalgeber 10 ausgelöst und ein Notruf-Datentelegramm zur
Basisstation 20 übertragen. Dieser Alarm entspricht dem
Alarm, der bei Betätigung der Notrufeinrichtung ausgelöst
wird.

Solange der Druck des Preßluftatmers 22 über 10 bar
10 liegt, wiederholt sich der Meßzyklus bis zur Erschöpfung der
Spannungsquelle 105. Im Normalfall wird bei Beendigung des
Einsatzes jedoch der Hochdruckteil des Atemschutzgerätes
entlüftet, so daß der Druck merklich unter 10 bar fällt.
Typischerweise liegt er bei 1 bar. In diesem Fall erkennt die
15 Steuereinheit 30, daß der Einsatz beendet ist und sendet eine
Abmeldenachricht an die Basisstation 20. Der Mobilteil 21
begibt sich nun wieder in den Ruhezustand und überwacht den
anliegenden Druck, bis dieser wieder die oben angegebenen
Werte übersteigt. Dann beginnt der Meßzyklus von neuem. Wird
20 das Mobilteil 21 wieder in der Halterung abgelegt, erfolgt
eine automatische Abschaltung des Mobilteils 21 und eine
Aufladung der Akkumulatoren 105.

Die schwierigste Aufgabe des Mobilteils 21 ist es, die
angesammelten Daten ohne Störungen an die Basisstation 20 zu
25 übermitteln. Um jedoch Daten über eine Funkstrecke zu
übertragen, müssen sie zuerst moduliert werden, denn es ist
nicht möglich ein gleichspannungsbehaftetes NRZ (Non Return to
Zero) Signal, wie z.B. einen binären Datenstrom, ohne weitere
Codierung zu übermitteln. Der Empfänger muß erstens den Takt
30 wieder regenerieren und zweitens die Signalpegel (High und
Low) eindeutig unterscheiden können. Es gibt eine Reihe von
Modulationsverfahren, die man bei einer FM-

(Frequenzmodulation) Übertragung einsetzen kann. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel wurde ein frequenzverdoppeltes Bi-Phase-M Format ausgewählt. Hier erfolgt am Anfang jeder Bitzelle ein gleichphasiger Zustandswechsel, so daß der Empfangstakt eindeutig aus dem Signal zurückgewonnen werden kann. Das Prinzip ist schematisch in Figur 2 dargestellt. Diese Codierung kann ein Coder 50 durchführen, der in dem Mikrocontroller 30 bereits implementiert sein kann. In diesem Fall sind keine weiteren diskreten Schaltungen im Mobilteil 21 erforderlich.

Nachfolgend werden die wesentlichen Funktionsblöcke des Mobilteils 21 detailliert beschrieben. Wie bereits erwähnt dient das Mobilteil 21 im wesentlichen zur Aufnahme und Übermittlung der von den Sensoren 42, 44, 46 und 48 erfassten Zustandsdaten zur Basisstation 20 sowie zur Sprachausgabe des Druckes, der Temperatur, der Resteinsatzzeit und der Rückzugswarnung. Bei den nachfolgend beschriebenen Funktionsblöcken handelt es sich um die zentrale Steuereinheit 30, die Spannungsversorgung 105, den Drucksensor 42, den Temperatursensor 48, die Sprachausgabeeinheit 70 und den UHF-Sender 60, wie in Fig. 3 zu sehen ist.

1. Zentrale Steuereinheit

Die Steuerung der Mobilteile 21 erfolgt beispielsweise durch einen 80C535 Mikrocontroller 30 in Kompaktbauform. Der Mikrocontroller stellt drei 8-Bit I/O-Ports sowie acht 12-Bit A/D-Wandler zur Verfügung (nicht dargestellt). Eine eingebaute Echtzeituhr sorgt für richtige Zeitangaben, während ein 256-Byte EEPROM-Speicher 100 Meßdaten stromausfallsicher speichert. Nach außen steht eine RS-232-

Schnittstelle 77 zur Verfügung, über die gespeicherten Daten in einen PC oder Laptop zur graphischen Darstellung und Auswertung übertragen werden können. Die Steuereinheit 30 erkennt dabei automatisch, ob ein Schnittstellenkabel 5 angeschlossen wurde und schaltet sich dann in den Diagnosemodus. Von einem PC oder der entsprechenden Software kann nun der gespeicherte Datenbestand aus dem Speicher 100 abgerufen und der Speicher zur erneuten Verwendung gelöscht werden. Sämtliche nachfolgenden Schaltungsteile werden von 10 dieser zentralen Steuereinheit 30 kontrolliert.

2. Spannungsversorgung

Das Mobilteil 21 verfügt über eine 15 Spannungsversorgungseinrichtung 105, beispielsweise einen Akkumulator aus sechs NiCd-Zellen mit einer Gesamtspannung von 7,2V. Diese Spannung wird von einem Spannungswandler auf 5V umgeformt, um dann der zentralen Steuereinheit 30 als Versorgungsspannung zu dienen. Gleichzeitig speist sie einen 20 Gleichspannungswandler 107 vom Typ LT1301, der bei Bedarf eine Spannung von 12V erzeugt, um den Luftdrucksensor 42 zu betreiben. Dieser Gleichspannungswandler 107 arbeitet nach dem Prinzip einer Ladungspumpe, indem er einen Kondensator mittels einer Spule schrittweise bis zur gewünschten Spannung 25 auflädt. Er erreicht bei einem benötigten Ausgangstrom von 30mA eine Effizienz von etwa 87%. Der vollständig geladene Akkumulator reicht für eine Betriebsdauer von mindestens 10 Stunden aus. Er wird während der Bereitschaft ständig auf voller Ladung gehalten.

30

3. Drucksensor

Der Drucksensor 42, der den aktuellen Druck des
Preßluftatmers 22 erfaßt, muß Drücke bis mindestens 300 bar
aushalten, da sowohl Preßluftflaschen mit 200 wie auch mit
300 bar verwendet werden. Es wurde hier ein schraubbarer
5 Sensor für Drücke bis 400 bar benutzt, wobei der Berstdruck
bei über 2400 bar liegt. Die Verbindung mit dem
Atemschutzgerät erfolgt über eine Schnellfülleinrichtung des
PA94+ Preßluftatmers, die direkt zu den Flaschen führt
(Hochdruckteil). Der Drucksensor 42 arbeitet mit einer
10 Betriebsspannung von 10 - 30 V; deshalb ist eine
Gleichspannungswandlung nötig, die im oben erwähnten
Gleichspannungswandler 107 erfolgt. Er liefert eine dem
anliegenden Druck proportionale Gleichspannung im Bereich von
1-6 Volt. Diese wird direkt einem A/D-Wandler des
15 Mikrocontrollers 30 zugeführt und dort weiter verarbeitet.

4. Temperatursensor

Die Umgebungstemperatur wird von dem Temperatursensor 48 des
20 Typs KTY10 erfaßt, der seinen Widerstand linear zur
herrschenden Temperatur ändert. Über einen Spannungsteiler
liegt dieser Sensor 48 ebenfalls direkt an einem A/D-Wandler
des Mikrocontrollers 30.

25 5. Sprachausgabeeinrichtung

Während des Einsatzes kann regelmäßig der aktuelle Druck, die
Temperatur und die voraussichtliche Resteinsatzzeit mittels
der Sprachausgabeeinrichtung 70 dem Träger des
30 Atemschutzgerätes angesagt werden. Ebenso wird akustisch vor
einem zu Neige gehenden Akkumulator 105 gewarnt und das
Absetzen eines Notrufes verbal bestätigt. Alle diese

Funktionen werden beispielsweise von einem IC des Typs ISD 2560 ausgeführt, der Sprache bei einer 8-kHz-Abtastfrequenz (das entspricht ISDN-Telefonqualität) bis zu 60 Sekunden analog speichern kann. Im Gegensatz zu den sonst üblichen 5 digitalen Speichermethoden, bei denen die Toninformation vorher digitalisiert und in einem RAM-Speicher abgelegt werden, nutzt dieser IC eine relativ neue Analog-Speichermethode. Dabei werden die Momentanwerte direkt analog als Ladung in einer Speicherzelle abgelegt, ohne den Umweg über einen Wandler zu gehen. Das bringt gegenüber der herkömmlichen Methode mehrere entscheidende Vorteile: die 10 Sprachqualität ist bei erheblich geringerem Speicherbedarf merklich besser und zum Datenerhalt wird keine Spannung benötigt. Der Inhalt des Sprachspeichers lässt sich in 100ms 15 Intervallen direkt ansprechen; es ist also ohne weiteres möglich, Sprachmeldungen aus zusammengesetzten Silben zu generieren. Dies ermöglicht, einzelne Zahlen und Textbausteine auf den IC aufzusprechen, die dann vom Mikrocontroller 30 in der benötigten Reihenfolge abgerufen 20 werden. So lautet eine typische Ansage etwa "Restzeit 25 Minuten; Flaschendruck 180 bar." Eine zu niedrige Akkumulatorspannung wird mit "Achtung! Batteriestand niedrig!" gemeldet. Den einsatzbereiten Zustand meldet das Mobilteil 21 mit „Ihr Gerät ist einsatzbereit.“ und das 25 Absetzen eines Notrufes wird mit "Ihr Notruf wird abgesetzt," quittiert. Als Lautsprecher dient ein kleiner Ohrhörer oder ein im Helm eingebauter Kopfhörer 80.

6. UHF-Sender

30

Um die Daten nun vom Mobilteil 21 zum Basistell 20 zu übertragen, ist eine drahtlose Übertragungsmethode wie z.B.

eine Funkübertragung zweckmäßig; denn alle anderen Möglichkeiten (z.B. Infrarot-Verbindung) scheiden wegen der fehlenden Sichtverbindung und der mangelnden Reichweite aus. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wurde bei der 5 Frequenzwahl der sogenannte LPD-Bereich im 70cm Band gewählt, in dem auch die im Ausführungsbeispiel verwendete Frequenz von 433,925 MHz liegt. Für diesen Frequenzbereich gibt es auf dem Markt zahlreiche Sende- und Empfangsmodule, die eine Allgemeingenehmigung besitzen und daher nicht vom Betreiber 10 zugelassen werden müssen. Die Sendeleistung ist auf 10 mW begrenzt, was für die im Ausführungsbeispiel vorgesehenen Zwecke jedoch ausreichend ist. Für einen professionellen Einsatz müßte ggf. das Frequenzband gewechselt und die Sendeleistung deutlich erhöht werden, damit eine Übertragung 15 auch aus größeren Gebäuden sichergestellt ist. Der UHF-Sender 60 ist in Miniaturausführung gefertigt und befindet sich an der Außenseite des abgeschirmten Mobilteils 21, um HF-Beeinflussungen der Schaltung zu vermeiden. Der Modulationseingang des UHF-Senders 60 ist direkt mit einem 20 Ausgang des Mikrocontrollers 30 verbunden, der das Datentelegramm erzeugt. Als Antenne 62 kommt beispielsweise eine Lambda/4 Wurfantenne zum Einsatz, die bei dieser Frequenz eine Länge von etwa 17 cm hat. Um den Stromverbrauch des Mobilteils 21 so gering wie möglich zu halten, wird der 25 UHF-Sender 60 nur bei Bedarf aktiviert.

II. Basisstation

In Figur 4 ist ein Ausführungsbeispiel für die 30 Basisstation 20 als Blockschaltbild dargestellt. Eine zentrale Steuereinheit 30' steuert die ganze Basisstation 20. Über eine Tastatur 110 lassen sich vom Bediener Steuerbefehle

eingeben. An einer Flüssigkristallanzeige 170 werden Meldungen des Überwachungssystems ausgegeben. Über einen UHF-Empfänger 120 und einen Decoder 140 empfängt die zentrale Steuereinheit 30' Daten von jedem Mobilteil 21.

5 Beispielsweise sieben Leuchtdioden, von denen lediglich drei mit den Bezugszeichen 152, 154 und 156 gekennzeichnete Leuchtdioden dargestellt sind, dienen zur visuellen Anzeige des Betriebszustandes. Zum einen sind dies vier rote Leuchtanzeigen, von denen jede einem der Mobilteile 21 zugeordnet ist. Sie zeigen einen ausgelösten Notruf an. Eine weitere rote Leuchtdiode (LED) signalisiert eine niedrige Batteriespannung in der Basisstation 20. Die beiden restlichen, grünen LEDs dienen zur Anzeige der Stärke des empfangenen UHF-Funksignals und der gültigen Empfangsdaten.

10 Ein Summer 160 dient zur akustischen Ausgabe von Warn- und Alarmmeldungen. Die Basisstation 20 sammelt die ankommenden Daten der Mobilteile 21 und stellt sie auf der Flüssigkristallanzeige 170 dar. Um auch bei Dunkelheit oder unzureichender Beleuchtung die Lesbarkeit der Informationen 15 zu gewährleisten, ist die Anzeige 170 mit einer Hintergrundbeleuchtung ausgestattet. Diese arbeitet automatisch und wird je nach Umgebungshelligkeit ein- oder ausschaltet. Zusätzlich ist es möglich, die Beleuchtung über einen Tastendruck generell abzuschalten. Zur Steuerung der Basisstation 20 wird beispielsweise das 3 x 4 Felder große 20 Tastenfeld 110 benutzt, welches aus einer selbstklebenden Folientastatur bestehen kann. Diese Tastatur 110 kann zudem spritzwassergeschützt sein.

Die Basisstation 20 ist beispielsweise in einer 30 Ladehalterung z.B. in einem Fahrzeug eingesetzt; in der der Akkumulatoren der Basisstation 20 ständig auf voller Ladung gehalten werden. Wird die Basisstation 20 aus der

Ladehalterung entnommen, so wird sie automatisch aktiviert und startet einen Selbsttest, bei dem die Displayanzeige 170, die Leuchtdioden 152, 154, 156 und der Warnsummer 160 überprüft werden. Des Weiteren erfolgt eine Kontrolle der 5 Akkumulatorspannung unter Last. Ist dieser Test, der nur einige Sekunden dauert, abgeschlossen, befindet sich die Basisstation 20 im Bereitschaftszustand und wartet auf das Datentelegramm eines Mobilteils 21. Eingehende Daten werden in der Basisstation 20 auf ihre Korrektheit geprüft und 10 danach sofort auf der Flüssigkristallanzeige 170 angezeigt. Jedes der vier Mobilteile 21 verfügt auf der Flüssigkristallanzeige 170 über eine eigene Anzeigzeile, in der nebeneinander beispielsweise die Mobilteilnummer, der letzte übermittelte Flaschendruck, die letzte übermittelte 15 Temperatur, die bisher verstrichene Einsatzzeit und die voraussichtlich verbleibende Restzeit angezeigt wird. Mögliche Anzeigen in einer Statusspalte sind "OK" für den Normalzustand, "LOW" für ein Erreichen des Rückzug-Drucks (<60 bar), "SOS" für einen ausgelösten Notruf und "BAT" für 20 eine niedrige Batteriespannung. Dabei besitzt die Anzeige "SOS" die höchste Priorität und ersetzt eine vorhandene "BAT" oder "LOW" Anzeige. Ein ankommender Notruf eines Mobilteils 21 wird akustisch und optisch signalisiert. Die entsprechende rote Warn-LED blinkt, während der Summer 160 einen 25 alternierenden Alarmton abstrahlt. Diese Meldung muß vom Benutzer durch gleichzeitiges Drücken der beiden "Alarm-aus" Tasten auf der Tastatur 110 bestätigt werden. Der Summer 160 verstummt, doch die Warn-LED bleibt bis zum Abmelden des Mobilteils 21 eingeschaltet.

30 Unterschreitet der Druck eines Preßluftatmers 22 den Wert von 60 bar, wird der Status des dazugehörenden Mobilteils 21 auf "LOW" geändert. Beim Empfang eines

Datentelegramms dieses Mobilteils 21 ertönt zusätzlich ein kurzer Warnton und die betreffende Zeile blinkt kurz auf.

Es wird im folgenden beschrieben, wie eine derartige Basisstation 20 aufgebaut sein kann.

5 Die Basisstation 20 ist, wie Fig. 4 zeigt, in einem T-förmigen Gehäuse untergebracht und kann bequem in einer Hand getragen werden. Im unteren Teil ist die Tastatur 110 untergebracht, während der obere Teil die Flüssigkristallanzeige 170 beherbergt. Aus Gründen der 10 Störsicherheit kann der Funkempfänger 120 in einem separaten Gehäuse auf der Rückseite installiert. Die Batterien befinden sich außen auf der Rückseite des Gerätes und können schnell ohne Werkzeug gewechselt werden. Die wesentlichen 15 Funktionsblöcke der Basisstation 20 werden nachfolgend näher erläutert.

Zentrale Steuereinheit mit Schnittstelle

Hier findet der gleiche Mikrocontroller Anwendung wie in 20 den Mobilteilen 21, jedoch ist dieser nicht in Miniaturausführung gefertigt. Die Leistungsdaten des verwendeten 80C535 Mikrocontroller 30' mit 32kB RAM und 32kB ROM sind aber die gleichen. Lediglich eine Echtzeituhr und ein EEPROM ist hier nicht notwendigerweise eingebaut. Im 25 Gegensatz zur Steuereinheit 30 der Mobilteile 21 muß die zentrale Steuereinheit 30' der Basisstation 20 aber bedeutend mehr Steueraufgaben übernehmen; denn neben dem Empfang und dem Dekodieren der Zustandsdaten der jeweiligen Mobilteile 21 muß auch noch das Display 170 angesteuert und die Tastatur 30 110 abgefragt werden.

UHF-Empfänger und Decoderschaltung

Erste Anlaufstelle für die Datentelegramme ist der UHF-Empfänger 120, der sich in einem Anbaugehäuse auf der Rückseite der Basisstation 20 befinden kann. Der UHF-Empfänger 120 arbeitet als Doppelsuperhet auf einer Empfangsfrequenz von 433,925 MHz und bietet eine Empfindlichkeit von 0,3 μ V (bei 12 dB SINAD). Bei einem ausreichenden Empfangspegel stellt der UHF-Empfänger 120 eine Schaltspannung zur Verfügung, die den nachfolgenden Funktionsgruppen das Anstehen von Daten signalisiert. Das 10 empfangene NF-Signal gelangt vom Ausgang des Empfängers 120 zu einer Verstärkerstufe 130. Von dort durchläuft das verstärkte Signal einen Decoder 140, wie z.B. Pulsrückgewinnungsschaltung 140, die aus dem ankommenden 15 codierten Datensignal, wieder einen Datenstrom mit NRZ-Code erzeugt. Schließlich endet die Signalaufbereitung am Mikrocontroller 30'.

Stromversorgung

20 Die Stromversorgung der Basisstation 20 erfolgt über acht NiCd-Mignon-Akkumulatoren, die auf der Rückseite des Gerätes mittels Klettband befestigt sind. Die Spannung von ca. 9,6V speist direkt den Summer 160 und den UHF-Empfänger 120 und 25 wird zum Betrieb des Mikrocontrollers 30' und des Displays 170 auf 5 Volt herab geregelt. Die Verbindung der Basisstation 20 mit dem Ladegerät erfolgt durch eine im Gerät vorhandene Buchse, so daß eine Entnahme der Akkumulatoren nicht nötig ist. Gleichzeitig ist die Basisstation 20 so 30 immer betriebsbereit. Ein vollständig geladener Akkumulator reicht für eine Betriebsdauer von etwa 5-8 Stunden, abhängig davon, ob die Beleuchtung aktiv ist, oder nicht. Die Ladezeit

beträgt bei vollständig entladem Akkumulator etwa eine halbe Stunde.

Bezugszeichenliste

- 5 Warneinrichtung
- 10 Alarmeinrichtung
- 5 20 Basisstation
- 21 Mobilteil
- 30 Steuereinheit, Microcontroller
- 42 Drucksensor
- 44 Bewegungssensor
- 10 46 Sensor für Notrufeinrichtung
- 48 Temperatursensor
- 50 Coder
- 60 Funksender, UHF-Sender
- 62 Sendeantenne
- 15 70 Sprachausgabeeinrichtung
- 75 Schnittstelle für Kopfhörer
- 80 Kopfhörer
- 90 Zeitmeßeinrichtung
- 100 Speicher
- 20 105 Spannungsversorgung
- 107 Gleichspannungswandler
- 110 Tastatur
- 120 Funkempfänger, UHF-Empfänger
- 122 Empfangsantenne
- 25 130 Verstärkerstufe
- 140 Decoder
- 152-156 LED's
- 160 Lautsprecher, Summer
- 170 Display

Patentansprüche

- 5 1. Überwachungssystem zum Überwachen wenigstens eines Atemschutzgeräte-Trägers, gekennzeichnet durch
 - wenigstens ein mit jeweils einem Preßluftatmer (22) verbindbares Mobilteil (21),
 - wenigstens einen dem Mobilteil (21) zugeordneten Sensor (42, 44, 46, 48) zum Erfassen vorbestimmter Zustandsdaten, insbesondere Zustandsdaten des Preßluftatmers,
 - eine Basisstation (20), die über eine drahtlose Verbindung mit dem Mobilteil (21) kommunizieren kann,
 - wobei das Mobilteil (21) eine Funksendeeinrichtung (60, 62) zum Übertragen der erfassten Zustandsdaten zur Basisstation (20) und, eine Warn- und/oder Alarmeinrichtung (5, 10) aufweist, die in Abhängigkeit von den erfassten Zustandsdaten optische und/oder akustische Signale erzeugt, und wobei die Basisstation (20) eine Funkempfangseinrichtung (120, 122) zum Empfangen der vom Mobilteil (21) ausgesendeten Zustandsdaten sowie eine Warn- und/oder Alarmeinrichtung (152, 154, 156, 160) aufweist, die in Abhängigkeit von den empfangenen Zustandsdaten optische und/oder akustische Signale erzeugt.
- 10 2. Überwachungssystem nach Anspruch 1,
- 15 gekennzeichnet durch
- 20
- 25
- 30

einen Drucksensor (42) zum Erfassen des Drucks des Preßluftatmers (22).

3. Überwachungssystem nach Anspruch 1 oder 2,

5 gekennzeichnet durch

einen Temperatursensor (48) zum Erfassen der Umgebungstemperatur des Atemschutzgeräte-Trägers.

4. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

10 gekennzeichnet durch

einen Bewegungssensor (44) zum Erfassen von Bewegungen des Atemschutzgeräte-Trägers und/oder

15 einen Sensor (46) zum Erfassen einer vom Atemschutzgeräte-Träger ausgelösten Notruffunktion.

15

5. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

gekennzeichnet durch

eine einstellbare Zeitmeßeinrichtung (90) zum Messen der ab dem Auslösen der Zeitmeßeinrichtung verstrichenen

20 Zeit.

6. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Mobilteil (21) eine zentrale Steuereinheit (30)

25 aufweist, die mit jedem Sensor (42, 44, 46, 48), der Zeitmeßeinrichtung (90) und der Warn- und/oder Alarmeinrichtung (5, 10) verbunden ist.

7. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß

30 das Mobilteil (21) eine Sprachausgabeeinrichtung (70) aufweist, die unter Ansprechen auf die erfassten

Zustandsdaten vorbestimmte Meldungen, insbesondere Warn- und Alarmmeldungen, in sprachlicher Form in vorbestimmten zeitlichen Abständen zum Träger des Atemschutzgerätes übertragen kann.

5

8. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Steuereinheit (30) zum Übertragen einer Nachricht zum Anmelden oder 10 Abmelden des Mobilteil (21) an der Basisstation (20) ausgebildet ist.
9. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß 15 das Mobilteil (21) einen Speicher (100) zum vorübergehenden Speichern der erfassten Zustandsdaten aufweist.
10. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß 20 das Mobilteil eine Schnittstelle (75) zum drahtgebundenen oder drahtlosen Anschalten eines Kopfhörers (80) an die Sprachausgabeeinrichtung (70) und eine Schnittstelle (77) zum Anschalten eines externen 25 Rechners aufweist.
11. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Mobilteil (21) einen Coder (50) zum Codieren der zu übertragenden 30 Zustandsdaten und die Basisstation (20) einen entsprechenden Decoder (140) zum Decodieren der empfangenen Zustandsdaten aufweist.

12. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
jedem Sensor (42, 44, 46, 48) im Mobilteil (21) ein
5 Analog-/Digitalwandler zugeordnet ist.

13. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
jedes Mobilteil (21) über eine
10 Energieversorgungseinrichtung (105, 107) zur Speisung der
Sensoren (42, 44, 46, 48), der zentralen
Steuereinheit (30), der Warn- und/oder Alarmeinrichtung
(5, 10) und der Sprachausgabeeinrichtung (70) verfügt.

15 14. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Steuereinheit (30) jedes Mobilteils (21) zum
Vergleichen des aktuellen Drucks mit dem zuletzt
gemessenen Druck des Preßluftatmers und zum Aktivieren
20 der Warn- und/oder Alarmeinrichtung (5, 10) und/oder der
Sprachausgabeeinrichtung (70) ausgebildet ist, wenn die
Druckdifferenz einen vorbestimmten Wert überschreitet.

15. Überwachungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
25 dadurch gekennzeichnet, daß
die Basisstation (20) eine Anzeigeeinrichtung (170) zum
Darstellen der Zustandsdaten jedes angemeldeten
Mobilteils (21) aufweist.

30 16. Mobile Überwachungsvorrichtung zum Anbringen an einen
Preßluftatmer (22) eines Überwachungssystem nach einem
der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch

- eine zentrale Steuereinrichtung (30) , die mit wenigstens einem Sensor (42, 44, 46, 48) zum Erfassen vorbestimmter Zustandsdaten, insbesondere von Zustandsdaten eines Preßluftatmers, verbindbar ist,
- 5 - eine Funksendeeinrichtung (60, 62) zum drahtlosen Übertragen der erfassten Zustandsdaten zu einer Basisstation (20) und,
- eine Warn- und/oder Alarmeinrichtung (5, 10), die in Abhängigkeit von den erfassten Zustandsdaten optische und/oder akustische Signale erzeugt.

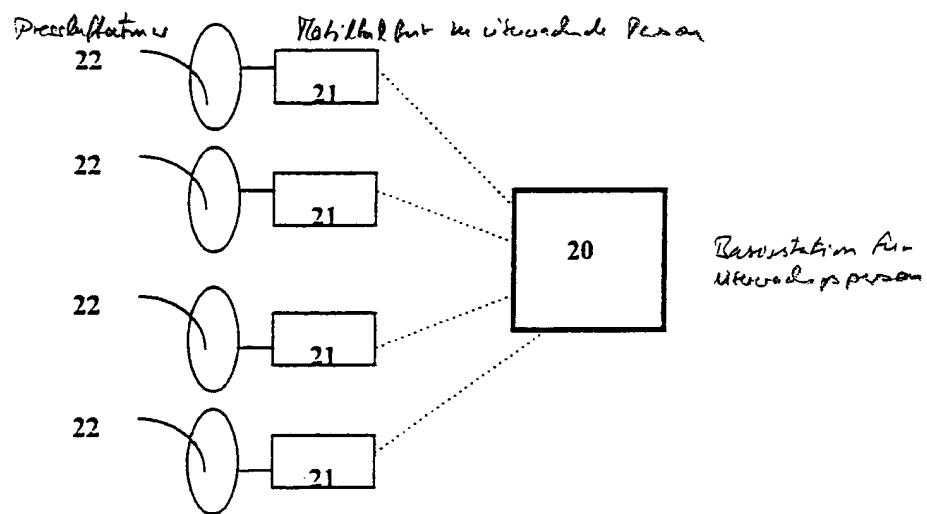
17. Mobile Überwachungsvorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (30) an einen Drucksensor (42) zum Erfassen des Drucks des Preßluftatmers (22), einen Temperatursensor (48) zum Erfassen der Umgebungstemperatur des Atemschutzgeräte-Trägers, einen Bewegungssensor (44) zum Erfassen von Bewegungen eines Atemschutzgeräte-Trägers und/oder eine einstellbare Zeitmeßeinrichtung (90) zum Messen der ab dem Auslösen der Zeitmeßeinrichtung verstrichenen Zeit anschaltbar ist.

25 18. Mobile Überwachungsvorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, gekennzeichnet durch eine Sprachausgabeeinrichtung (70), die unter Ansprechen auf die erfassten Zustandsdaten vorbestimmte Meldungen, insbesondere Warn- und Alarmmeldungen, in sprachlicher Form in vorbestimmten zeitlichen Abständen zum Träger des Atemschutzgerätes übertragen kann.

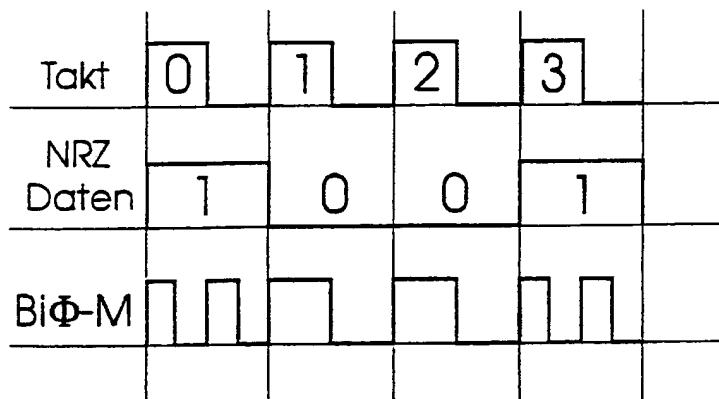
19. Mobile Übertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche
16 bis 18, gekennzeichnet durch
eine Schnittstelle (75) zum drahtgebundenen oder
drahtlosen Anschalten eines Kopfhörers (80) an die
Sprachausgabeeinrichtung (70) und
eine Schnittstelle (77) zum Anschalten eines externen
Rechners.

20. Basisstation zum Einsatz in einem Überwachungssystem
nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
gekennzeichnet durch
eine Funkempfangseinrichtung (120) zum Empfangen der von
einem an einen Preßluftatmer (22) angebrachten Mobilteil
(21) ausgesendeten Zustandsdaten,
eine Warn- und/oder Alarmeinrichtung (15, 154, 156, 160),
die in Abhängigkeit von den empfangenen Zustandsdaten
optische und/oder akustische Signale erzeugt, und
eine Anzeigeeinrichtung (170) zum Darstellen der
Zustandsdaten aller an der Basisstation (20) angemeldeten
Mobilteile (21).

1/3



Figur 1



Figur 2

2/3

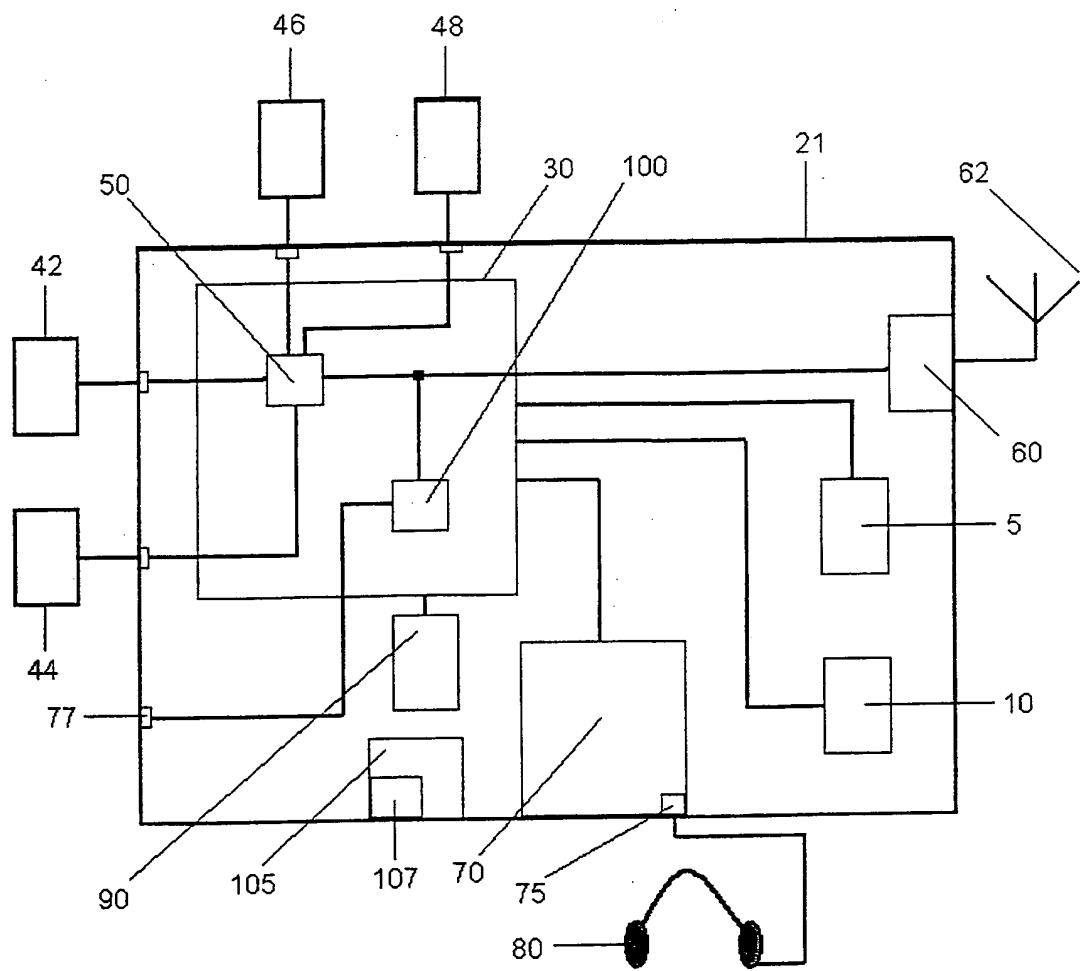


FIG. 3

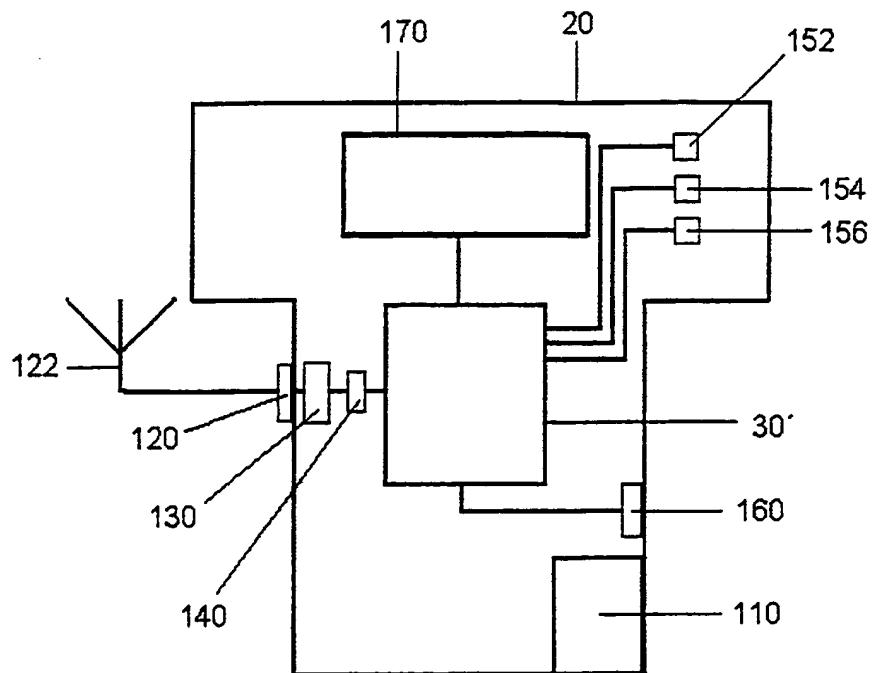


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In **PCT/EP 99/02573**

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A62B9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A62B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 801 368 A (DRAEGER LTD) 15 October 1997 (1997-10-15) column 2, line 58 - column 7, line 24; figures ---	1,2,4
Y	US 5 392 771 A (MOCK) 28 February 1995 (1995-02-28) column 8, line 38 - column 14, line 43; figures ---	3,6, 11-17,20
Y	US 5 689 234 A (STUMBERG) 18 November 1997 (1997-11-18) column 2, line 10 - column 6, line 25; figures ---	3,6, 11-17,20
Y	US 5 689 234 A (STUMBERG) 18 November 1997 (1997-11-18) column 2, line 10 - column 6, line 25; figures ---	1-4,6, 11-17,20
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 July 1999

Date of mailing of the international search report

30/07/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Triantaphillou, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Appl. No.
PCT/EP 99/02373

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 738 092 A (MOCK) 14 April 1998 (1998-04-14) column 8, line 17 - column 17, line 12; figures -----	1-4,6, 11-17,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 99/02573

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 801368	A 15-10-1997	AU 1788197 A CA 2202569 A		23-10-1997 13-10-1997
US 5392771	A 28-02-1995	DE 4033292 A AT 105246 T DE 59101589 D WO 9206889 A EP 0550649 A ES 2056662 T JP 6504245 T US 5738092 A		23-04-1992 15-05-1994 09-06-1994 30-04-1992 14-07-1993 01-10-1994 19-05-1994 14-04-1998
US 5689234	A 18-11-1997	US 5157378 A US 5910771 A AT 162902 T AU 649938 B AU 2414292 A CA 2093143 A,C DE 69224280 D DE 69224280 T EP 0551496 A JP 6504154 T WO 9303465 A		20-10-1992 08-06-1999 15-02-1998 02-06-1994 02-03-1993 07-02-1993 05-03-1998 18-06-1998 21-07-1993 12-05-1994 18-02-1993
US 5738092	A 14-04-1998	DE 4033292 A AT 105246 T DE 59101589 D WO 9206889 A EP 0550649 A ES 2056662 T JP 6504245 T US 5392771 A		23-04-1992 15-05-1994 09-06-1994 30-04-1992 14-07-1993 01-10-1994 19-05-1994 28-02-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In **internationales Aktenzeichen**
PCT/EP 99/003

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 A62B9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A62B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 801 368 A (DRAEGER LTD) 15. Oktober 1997 (1997-10-15)	1,2,4
Y	Spalte 2, Zeile 58 - Spalte 7, Zeile 24; Abbildungen ---	3,6, 11-17,20
Y	US 5 392 771 A (MOCK) 28. Februar 1995 (1995-02-28) Spalte 8, Zeile 38 - Spalte 14, Zeile 43; Abbildungen ---	3,6, 11-17,20
Y	US 5 689 234 A (STUMBERG) 18. November 1997 (1997-11-18) Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 6, Zeile 25; Abbildungen ---	1-4,6, 11-17,20
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besondere Bedeutung anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts

22. Juli 1999

30/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Triantaphillou, P

INTERNATIONALER PUBLISCHERCHENBERICHT

Internationaler Zeichen
PCT/EP 99/02573

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 738 092 A (MOCK) 14. April 1998 (1998-04-14) Spalte 8, Zeile 17 - Spalte 17, Zeile 12; Abbildungen -----	1-4, 6, 11-17, 20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur Patentfamilie gehören

 Ir. Sonales Aktennummer
 PCT/EP 99/02673

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 801368 A	15-10-1997	AU CA	1788197 A 2202569 A	23-10-1997 13-10-1997
US 5392771 A	28-02-1995	DE AT DE WO EP ES JP US	4033292 A 105246 T 59101589 D 9206889 A 0550649 A 2056662 T 6504245 T 5738092 A	23-04-1992 15-05-1994 09-06-1994 30-04-1992 14-07-1993 01-10-1994 19-05-1994 14-04-1998
US 5689234 A	18-11-1997	US US AT AU AU CA DE DE EP JP WO	5157378 A 5910771 A 162902 T 649938 B 2414292 A 2093143 A,C 69224280 D 69224280 T 0551496 A 6504154 T 9303465 A	20-10-1992 08-06-1999 15-02-1998 02-06-1994 02-03-1993 07-02-1993 05-03-1998 18-06-1998 21-07-1993 12-05-1994 18-02-1993
US 5738092 A	14-04-1998	DE AT DE WO EP ES JP US	4033292 A 105246 T 59101589 D 9206889 A 0550649 A 2056662 T 6504245 T 5392771 A	23-04-1992 15-05-1994 09-06-1994 30-04-1992 14-07-1993 01-10-1994 19-05-1994 28-02-1995